



TITLE:

生體觸媒に関する研究(第10報): 植物の Carbonic Anhydrase に就て

AUTHOR(S):

近藤, 金助; 森, 茂樹; 河合, 文雄

CITATION:

近藤, 金助 ...[et al]. 生體觸媒に関する研究(第10報): 植物の Carbonic Anhydrase に就て. 京都大学化研講演集 1949, 19: 69-71

ISSUE DATE:

1949-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/73989>

RIGHT:

植物と著しく趣を異にする海藻を選び, これと比較對照する目的を以て次の實驗を行つた次第である。實驗材料は今年3月中旬, 和歌山縣白濱, 京大臨海實驗所にて干潮時を期して採取し, 採取直後(その翌日)酵素活度を計測し, 次に乾物, 灰分を定量した。Znを定量したのは Carbonic anhydrase の活度と Zn 含量との相關性を對稱するためであつた。その結果は第1表の通りである。

次に以上の結果に基づき二三の考察を加へて見よう。周知の如く海藻はその色素の配分比率の差による呈色の相違によつて綠藻, 褐藻及紅藻等に分類せられ, その區別は主に生育場所の水深に比例するものとされて居る。けれども實際には海藻の色調は同一種のもので季節によつても變化するものであり, 又同一水深に於ても色調を異にする各種藻類の生育を見るのである。筆者等が供用した材料は干潮線を境としてその上, 下約1米附近のもの合計16種を採つたのである。

その結果は表示の如く, 干潮線を境としてそれ以上, 及びそれ以下に生育するものとの間に Carbonic anhydrase の活度に劃然たる差異が認められる。換言すれば, 常に水中に生育するものにはこの酵素の活力を全然有せず, 逆に干潮時に水上に露出するものに於てのみ酵素の活力を有することが明かとなつた。

最近 Österlind¹⁾ 及 Nielsen 等は蘚類(*Fontinalis*), 淡水藻類(*Myriophyllum*) 及プランクトン(*Scenedesmus* q.) 等につき CO_2 及 HCO_3 の利用率を計測した結果は, 筆者等の實驗結果及推測とその傾向に於て合致するところとなつたが, これらの結果により CO_2 を加水する必要がある陸生植物にはこの酵素の活性は強力であるのに反し, 専ら重炭酸を利用する水生植物に於ては當然, 微弱なるか或は皆無であるべきものと思われる。

斯くして植物に利用される炭素資源は兎に角炭酸鹽の形となつて次の段階に進むのであると結論される。この點水中植物の炭素資源攝取に關する B. Moore (1921) の意見と全く同じである。

終りに臨み, 本實驗の試料採集につき御援助賜つた京大臨海實驗所内海富士夫博士及山路勇氏に深謝する次第である。

1) Nature 161 319 (1948).

(昭和24年7月16日受理)

33. 生體觸媒に關する研究(第10報)

植物の Carbonic Anhydrase に就て

近藤金助, 森 茂樹, 河合文雄

前報に於て植物にも動物の Carbonic anhydrase と同様に重炭酸鹽を基質として, 之を分解する酵素が存在すること及酵素の精製の段階に於て Zn 含量の高まること(精製品 Zn 0.193%)によつて植物の Carbonic anhydrase にも Zn が含まれることを推定した。その後この酵素について確め得た2—3の事實を追加して報告する次第である。

透析に対する暴動 供試材料：前回同様大根 (*Raphanus sativ. var. macrocarpus*) の葉 (採取時期 1948年11月～1949年2月)。

酵素液の調製方法：前報記載と同様。

酵素液をコロジオン膜囊に充たし、蒸溜水に對して0℃に於て20時間透析した。そのときの變化は第1表の通りである。この結果によつて明かであるように、酵素に結合するZnは透析によつて游離し、同時に活性を消失するのである。

第 1 表				
			活度 unit/0.1cc	Zn(酵素液30cc中) γ
透	析	前	0.40	14.5
透	析	後	0.10	2.0
膜	外	液	0	12.4
對 照*			0.35	—

* 透析を行はず同一温度に20時間保つたもの。

透析によつて活度が一旦消滅したのちに、膜外液を之に加えると活度は直ちに復活する。その様子は第2表の如くである。

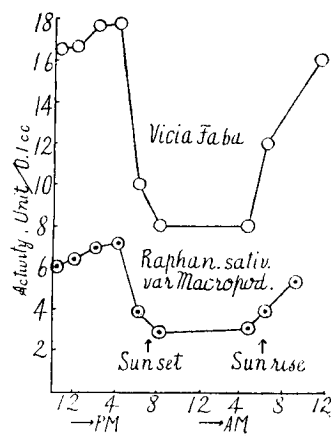
第 2 表		活 度 (unit)	
膜 内 液	膜 外 液	實驗第1回	實驗第2回
0.1	—	0.06	0.10
0.1	0.1	0.16	0.10
0.1	0.2	0.26	0.27
0.1	0.3	0.26	0.30
0.1	0.2(煮沸)	0	0

以上の實驗により植物の Carbonic anhydrase は容易に游離するところのZnを含み、これが蛋白質擔體に結合して初めて活性を發揮し得るものと推定し得る。

酵素の分布及活度に就て 植物の Carbonic anhydrase が直接同化に關與するものなるや否やに就ては、之を確證する爲に尙實驗を必要とするが、下記の實驗結果により、この酵素は同化と密接な關係のあることが推察されるのである。即ち植物體に於けるこの酵素の活度の分配を見ると綠葉部に強い活性をもつに拘らず、葉柄、莖、根には殆ど皆無、花及蕾等には微少にすぎない。そればかりでなく1日中に於ける酵素活度の變化も第1圖に示す如く日照度と極めてよく順應して居る。

又、大麥を明所に於て發芽せしめたものを暗所に置き、酵素活度が殆ど消滅した頃に再び一定時間明所に置いた。又別

第 1 圖
Carbonic anhydrase Activity in day and night (4~5 th, Mar. '49)

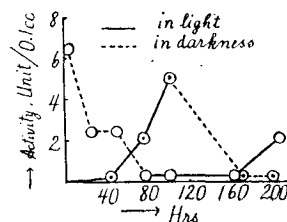


に初め暗所に於て發芽せしめたものを明所に置き, 相當に酵素活度が現れた頃再び暗所に一定時間放置した. そのときの各々の酵素活度の消長は第2圖の通りである.

以上の實驗によつてこの酵素の活性の發見が Chlorophyll の存在する部位に限られ, 且つ日光の照射を必要とすることが考えられる. 種子の發芽に於て, その初期に於ける色素の生成は Chlorophyll a に限られ, 次いで Chlorophyll b の生成とともに同化が活潑となることは既知の事實である. このことを考慮に入れて行つた實驗結果(第2圖)を見ると, 酵素活度の増加は Chlorophyll b の生成とともに増加する如く見られる.

(昭和24年7月16日受理)

第2圖
Carbonic anhydrase Activity of Barley Germ in light and dark.



34. フェニルスチボン酸の研究 (第3報)

フェニルアンチモニル酒石酸の構造

中井利三郎, 豊田龍之助, 友野 元

酒石酸或はカテコールのアンチモニル (Sd^{III})誘導體¹⁾²⁾³⁾及び無機 Sb^{V} の誘導體⁴⁾の研究はあるが, フェニルスチボン酸⁵⁾⁶⁾と酒石酸より導かれるアンチモニル (Sb^{V})誘導體⁷⁾の構造に關する報告をみないのでこれを研究した.

フェニルアンチモニル酒石酸の生成 酒石酸の5%水溶液に過剰のフェニルスチボン酸を加えて8時間加温し, 不溶物を除去した濾液を濃縮すると, 酒石酸類似的無色の結晶が得られる. これを水より再結して P_2O_5 上で室温乾燥した.

分析値

$\text{Sd} = 32.2\%$

分子量 = 381

理論値 $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{O}_8\text{Sb}$

$\text{Sd} = 32.02\%$

分子量 = 385

この結晶は熔融しない, 有機溶媒には不溶水にはよく溶解し酸性を呈す. 水溶液に無機酸或はアルカリを添加しても沈澱を生じない.

ナトリウム鹽の生成 フェニルアンチモニル酒石酸の水溶液を NaOH で中和濃縮してナトリウム鹽を得ようとしたが一定のものを得ることが困難であつたから, 重酒石酸ソーダの5%水溶液にフェニルスチボン酸の過剰を加えて加温し, 濾液を濃縮すると一定の組成を示す無色の結晶が得られた.

分析値

$\text{Sb} = 30.0\%$

分子量 = 170

理論値 $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_8\text{SbNa}$

$\text{Sb} = 30.2\%$

分子量 = 403

その水溶液は酸性を示し明かに酸性ナトリウム鹽である.